

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 1 区分  
 【発行日】平成25年11月14日 (2013.11.14)

【公開番号】特開2011-209267(P2011-209267A)  
 【公開日】平成23年10月20日 (2011.10.20)  
 【年通号数】公開・登録公報2011-042  
 【出願番号】特願2010-277360(P2010-277360)  
 【国際特許分類】

G 0 1 J 3/02 (2006.01)

G 0 1 J 3/36 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 J 3/02 Z

G 0 1 J 3/36

【手続補正書】  
 【提出日】平成25年9月26日 (2013.9.26)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0 0 0 2  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【0 0 0 2】

近年、プリンター、複写機や、それらに通信機能等を付加したファクシミリ、デジタル複合機、印刷機などの多くの画像形成装置が市場に出回っており、これらに採用される画像形成方法も、電子写真方式、インクジェット方式、感熱方式等、様々な方式が知られている。また、プロダクションプリンティング分野においても、枚葉機、連帳機ともにデジタル化が進み、電子写真方式、インクジェット方式などの製品が多く市場投入されている。ユーザーニーズもモノクロ印刷からカラー印刷への移行における画像の多元化、高精細高密度化が進み、写真高画質プリント、カタログ印刷、請求書等への個人嗜好に対応した広告掲載など、消費者の手元に届くサービス形態の多様化が進み、高画質、個人情報保証、色再現への要求も高まっている。

【手続補正 2】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0 0 1 0  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【0 0 1 0】

しかしながら、図 2 1 における光学系においては分光ユニット間で取得可能な光量むらが発生する問題がある。これは、セルフオックレンズアレイ 0-105 の周期とピンホールアレイ 0-104 の周期が異なるために出射される光の角度成分にむらが生じ、結像光学系にカップリング可能な光量が位置によって変動するために生じる。図 2 2 ( a ) および ( b ) を用いてより詳細を説明する。

なお、この明細書中において使用される「セルフオック」は「日本板硝子株式会社の登録商標」である。

【手続補正 3】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0 0 1 6  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】

## 【 0 0 1 6 】

本発明は上記事情に鑑み、前記「高像高における光量の低下」の問題を有効に軽減できる分光特性取得装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、偏角分光特性による影響を受けない分光特性取得装置を提供することを目的とする。

## 【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 8 】

上記の目的を達成するため、本発明では以下の[ 1 ] ~ [ 1 3 ] に示す解決手段を採っている。

[ 1 ] : 本発明の分光特性取得装置は、光照射手段により照射された対象物による反射光が通過する複数のレンズが配列されたレンズアレイと、該レンズアレイを通過した光を分光する分光手段と、該分光手段により分光された、互いに異なる分光特性の光を複数の画素で受光する受光手段と、を有し、前記分光手段は、前記レンズアレイを通過した光を結像する結像手段を含み、前記レンズアレイの各レンズの、レンズ配列方向における開口数  $NA$  が、前記結像手段の最大有効画角  $\max$  に対して、

$$NA > \sin(\max)$$

なる条件を満足することを特徴とする(請求項1)。

[ 2 ] : [ 1 ] に記載の分光特性取得装置において、分光手段は、レンズアレイからの光を受ける複数の開口部が配列されたピンホールアレイと、該ピンホールアレイの前記開口部を通過した光を結像する結像手段と、該結像手段により結像される光を回折する回折手段と、を含むことを特徴とする(請求項2)。

[ 3 ] : [ 1 ] または [ 2 ] に記載の分光特性取得装置において、レンズアレイの個々のレンズと、ピンホールアレイの個々の開口部が 1 : 1 に対応し、レンズアレイを構成するレンズは、対象物の表面とピンホールアレイの開口部とを結像関係とする位置に配置されており、その結像倍率  $M$  は前記ピンホールアレイのピッチ  $p$  および該ピンホールアレイの配列方向に対する開口距離  $d$  に対して次の条件式、

$$M < d / p \quad (\text{式 2})$$

を満たすことを特徴とする(請求項3)。

[ 4 ] : [ 3 ] の分光特性取得装置において、ピンホールアレイの開口部のうち少なくとも一部は対応するレンズの中心光軸に対して偏心しており、偏心量が場所によって異なることを特徴とする(請求項4)。

[ 5 ] : [ 2 ] ~ [ 4 ] の何れか1に記載の分光特性取得装置において、ピンホールアレイの複数の開口部は対応するレンズの焦点位置近傍に配置されていることを特徴とする(請求項5)。

[ 6 ] : [ 2 ] ~ [ 5 ] の何れか1に記載の分光特性取得装置において、ピンホールアレイはレンズアレイと同一基板に形成されていることを特徴とする(請求項6)。

[ 7 ] : [ 1 ] ~ [ 6 ] の何れか1に記載の分光特性取得装置において、対象物と前記レンズアレイとの間に、前記レンズアレイを構成する個々のレンズと1対1に対応して透過部が形成されたマスクを有することを特徴とする(請求項7)。

[ 8 ] : [ 7 ] に記載の分光特性取得装置において、透過部のうち少なくとも一部の透過部は対応するレンズの中心光軸に対して偏心しており、結像レンズの光軸中心から遠ざかるに従って偏心量が大きくなっていることを特徴とする(請求項8)。

[ 9 ] : [ 7 ] または [ 8 ] に記載の分光特性取得装置において、マスクはレンズアレイ上に一体的に形成されていることを特徴とする(請求項9)。

[ 1 0 ] : [ 8 ] または [ 9 ] に記載の分光特性取得装置において、レンズアレイを構成するレンズは、マスクの透過部を通過する光束に対応した領域のみレンズとして機能する

面が形成されていることを特徴とする（請求項 10）。

[ 11 ] : [ 1 ] ~ [ 10 ] の何れか 1 に記載の分光特性取得装置において、レンズアレイを構成するレンズは、所定高さにおいてレンズ高さを折り返したフレネルレンズ形状を有することを特徴とする（請求項 11）。

[ 12 ] : 画像担持媒体上に複数色で形成された画像の色を評価する画像評価装置であって、[ 1 ] 乃至 [ 11 ] の何れか 1 に記載の分光特性取得装置と、前記画像担持媒体を搬送する搬送手段と、前記分光特性取得装置が取得した分光特性に基づいて、前記画像の色を評価する画像評価手段と、を有することを特徴とする（請求項 12）。

[ 13 ] : 画像担持媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、[ 12 ] に記載の画像評価装置を搭載し、該画像評価装置の評価結果のフィードバックを行うことを特徴とする（請求項 13）。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

解決手段の [ 1 ] に記載の分光特性取得装置では、レンズアレイの各レンズの NA は式 1 を満たしている。これによって、センシング領域全域にわたって結像光学系にカップリング可能となる。以上により、センシング領域全域に対して光量の取り込みが可能な分光特性取得装置、画像評価装置、及び画像形成装置が達成される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

[ 3 ] に記載の分光特性取得装置では、レンズアレイの各レンズによって、対象物である画像担持媒体表面とピンホールアレイの開口部とが結像関係にある。また、その結像倍率は式 2 を満たしている。これによって各分光ユニットは画像担持媒体上で互いに重ならない領域をセンシングすることが可能となり、空間分解能の高い分光特性取得装置が達成される。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

[ 4 ] に記載の分光特性取得装置では、ピンホールアレイの複数の開口部は対応するレンズの中心光軸に対して偏心しており、偏心量が場所によって異なっている。これによって、有限系の光学配置であっても画像担持媒体より垂直に出射される光を主に取り込むことが可能となり、偏角分光特性の影響を受けることが無い分光特性取得装置とすることが可能である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

[ 5 ] に記載の分光特性取得装置では、前記ピンホールアレイの複数の開口部は対応す

るレンズの焦点位置近傍に配置されている。これによって、ピンホールアレイ、レンズアレイ、画像担持媒体の関係は無限系の光学配置となり、画像担持媒体とマイクロレンズアレイとの距離に変動があった場合にも測定結果におよぼす影響が少なく、ロバスト性の高い装置とすることが可能である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

[ 6 ] に記載の分光特性取得装置では、ピンホールアレイとレンズアレイが同一基板の表裏に形成されている。これによって、部品点数の少ない分光特性取得装置であり、機械的な振動や熱膨張などによる影響を受けにくい装置が達成される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

[ 7 ] に記載の分光特性取得装置では、読み取り対象物とレンズアレイとの間に、各レンズに対応した複数の透過部を有するマスクが形成されている。これによって、ピンホールアレイやレンズアレイの面において複数の反射や散乱をした後に結像レンズによって取り込まれるような迷光を減らすことが可能となり、より高精度な分光特性取得装置とすることが可能である。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

[ 8 ] に記載の分光特性取得装置では、マスクの透過部が対応するレンズの中心光軸に対して偏心しており、偏心量が場所によって異なっている。これによって、マスク面においてより多数の不要な光を遮断することが可能となり、[ 7 ] に記載の分光特性取得装置よりもさらに迷光の影響を減らした分光特性取得装置とすることが出来る。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

[ 9 ] に記載の分光特性取得装置では、マスクがレンズアレイ上に一体的に形成されている。これによって、部品点数の少ない分光特性取得装置であり、機械的な振動や熱膨張などによる影響を受けにくい装置が達成される。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

[ 10 ] に記載の分光特性取得装置では、レンズアレイを構成するレンズは、マスクの

透過部を通過する光束に対応した領域のみレンズとして機能する面が形成されている。これによって、形成するレンズの最大サグ高さを低くすることが可能となり、より製造容易な分光特性取得装置とすることができる。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

[11]に記載の分光特性取得装置では、レンズアレイを構成するレンズがフレネルレンズ形状をしている。これによって、形成するレンズの最大サグ高さを低くすることが可能となり、より製造容易な分光特性取得装置とすることができる。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

[12]に記載の画像評価装置では、[1]～[11]の何れか1に記載の分光特性取得装置と、前記画像担持媒体を搬送する搬送手段と、前記分光特性取得装置が取得した分光特性に基づいて、前記画像の色を評価する画像評価手段と、を有することにより、高速でかつ位置ずれによる影響の無い画像評価装置を実現することができる。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

[13]に記載の画像形成装置では、[12]に記載の画像評価装置を搭載し、その画像評価装置の評価結果のフィードバックを行うことにより、画像形成過程に補正を加えることができる。従って、画像全域に渡って色変動のない高品質な画像を提供することが可能となり、色の自動キャリブレーションを可能とすることから、安定的に画像形成装置を稼働させることが可能となる。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

ピンホールアレイ1-105を通過した光は結像手段である結像光学系1-106及び、回折素子1-107によって分光された後にラインセンサ1-108の画素上にピンホールアレイ1-105上の像として結像される。

図1および図2中の点線は、画像担持媒体1-101から拡散反射しピンホールアレイ1-105を通過した光の代表的な光路を模式的に示している。

結像手段とは、一つの光軸を有する結像光学系を意味しており、例えばレンズアレイやセルフオックレンズアレイのようなアレイ光学系は含まないものとする。ピンホールアレイ1-104とセンサとの間にアレイ光学系を使用する構成も考えられ、例えば特許文献6（特開2008-256594号公報）においては類似の構成が示されている。

この特許文献6では、第一のレンズアレイと、レンズごとに設けられた絞り開口と、絞り開口ごとに設けられた第二のレンズアレイと、回折光学素子と、受光素子とから成る分

光装置が示されている。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

マイクロレンズアレイ1-104およびピンホールアレイ1-105の具体的な構成に関して説明する。

図5に示すように、ピンホールアレイ1-105は複数の開口2-101がx方向に多数配列した構成を有しており、レンズアレイ1-104は開口2-101に1対1で対応するようにレンズ2-102が多数配列している。

ピンホールアレイ1-105の開口2-101の形状としては、円型の他に楕円形や長方形、正方形などの形状をしていても良い。特に、x方向に対してy方向に長い形状を持つ楕円形や長方形とすることは、マイクロレンズアレイ1-104とピンホールアレイと1-105のy方向に関する組み付け誤差の影響を低減できることからより好ましい。ピンホールアレイ1-105としては、黒化処理をした金属板に穴が開いたものや、ガラス基板上に所定の形状でクロムやカーボン含有樹脂等の黒色部材が形成されたもの等を用いることができる。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光照射手段により照射された対象物による反射光が通過する複数のレンズが配列されたレンズアレイと、

該レンズアレイを通過した光を分光する分光手段と、

該分光手段により分光された、互いに異なる分光特性の光を複数の画素で受光する受光手段と、を有し、

前記分光手段は、前記レンズアレイを通過した光を結像する結像手段を含み、

前記レンズアレイの各レンズの、レンズ配列方向における開口数NAが、

前記結像手段の最大有効画角  $\theta_{\max}$  に対して、

$NA > \sin(\theta_{\max})$

なる条件を満足することを特徴とする分光特性取得装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の分光特性取得装置において、

分光手段は、レンズアレイからの光を受ける複数の開口部が配列されたピンホールアレイと、

該ピンホールアレイの前記開口部を通過した光を結像する結像手段と、

該結像手段により結像される光を回折する回折手段と、を含むことを特徴とする分光特性取得装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の分光特性取得装置において、

レンズアレイの個々のレンズと、ピンホールアレイの個々の開口部が 1 : 1 に対応し、

レンズアレイを構成するレンズは、対象物の表面とピンホールアレイの開口部とを結像関係とする位置に配置されており、その結像倍率Mは前記ピンホールアレイのピッチpおよび該ピンホールアレイの配列方向に対する開口距離dに対して次の条件式、

$M < d / p$  (式2)

を満たすことを特徴とする分光特性取得装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の分光特性取得装置において、  
ピンホールアレイの開口部のうち少なくとも一部は対応するレンズの中心光軸に対して  
偏心しており、偏心量が場所によって異なることを特徴とする分光特性取得装置。

**【請求項 5】**

請求項 2 ～ 4 の任意の 1 に記載の分光特性取得装置において、  
ピンホールアレイの複数の開口部は対応するレンズの焦点位置近傍に配置されているこ  
とを特徴とする分光特性取得装置。

**【請求項 6】**

請求項 2 ～ 5 の任意の 1 に記載の分光特性取得装置において、  
ピンホールアレイはレンズアレイと同一基板に形成されていることを特徴とする分光特  
性取得装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 ～ 6 の任意の 1 に記載の分光特性取得装置において、  
対象物と前記レンズアレイとの間に、前記レンズアレイを構成する個々のレンズと1対1  
に対応して透過部が形成されたマスクを有することを特徴とする分光特性取得装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 記載の分光特性取得装置において、  
透過部のうち少なくとも一部の透過部は対応するレンズの中心光軸に対して偏心してお  
り、結像レンズの光軸中心から遠ざかるに従って偏心量が大きくなっていることを特徴と  
する分光特性取得装置。

**【請求項 9】**

請求項 7 または 8 記載の分光特性取得装置において、  
マスクは、レンズアレイ上に一体的に形成されていることを特徴とする分光特性取得装  
置。

**【請求項 10】**

請求項 8 または 9 記載の分光特性取得装置において、  
レンズアレイを構成するレンズは、マスクの透過部を通過する光束に対応した領域のみ  
レンズとして機能する面が形成されていることを特徴とする分光特性取得装置。

**【請求項 11】**

請求項 1 ～ 10 の任意の 1 に記載の分光特性取得装置において、  
レンズアレイを構成するレンズは、所定高さにおいてレンズ高さを折り返したフレネル  
レンズ形状を有することを特徴とする分光特性取得装置。

**【請求項 12】**

画像担持媒体上に複数色で形成された画像の色を評価する画像評価装置であって、  
請求項 1 ～ 11 の任意の 1 に記載の分光特性取得装置と、  
前記画像担持媒体を搬送する搬送手段と、  
前記分光特性取得装置が取得した分光特性に基づいて、前記画像の色を評価する画像評  
価手段と、  
を有することを特徴とする画像評価装置。

**【請求項 13】**

画像担持媒体上に画像を形成する画像形成装置であって、  
請求項 12 記載の画像評価装置を搭載し、該画像評価装置の評価結果のフィードバック  
を行うことを特徴とする画像形成装置。